

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Еленской Наталии Витальевны «Моделирование структуры решетчатых скаффолдов с учётом их механического отклика и вариации морфометрических параметров», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Диссертационная работа Еленской Н.В. посвящена разработке математических моделей и методов проектирования решётчатых структур на основе трижды периодических минимальных поверхностей (ТПМП) для использования в тканевой инженерии с учётом механических и морфометрических требований, предъявляемых к скаффолдам для замещения костной ткани. Восстановление целостности и функциональности костной ткани является важной задачей особенно в контексте эндопротезирования и регенеративной медицины. **Актуальность** работы обусловлена улучшением существующих подходов к проектированию скаффолдов, что позволяет преодолеть ограничения, связанные с управлением морфологией и созданием функциональных градиентов для учёта индивидуальных особенностей различных участков костной ткани.

Автором корректно поставлены и последовательно решены цели и задачи исследования. Необходимо отметить комплексный характер исследования, подкреплённый результатами экспериментальных данных.

В автореферате приведены оригинальные результаты, определяющие **научную новизну** диссертации. Наиболее важные из них заключаются в разработке новых математических алгоритмов и программного продукта для создания решётчатых структур на основе ТПМП, учитывающих морфологию костной ткани; в предложенной методике моделирования переходных зон между типами костной ткани; в исследовании влияния геометрии ячеек и градиентов на механические свойства структур.

Результаты исследования имеют **теоретическую и практическую значимость** для специалистов в области проектирования имплантатов по восстановлению костной ткани. Разработанный метод позволяет моделировать пористые структуры на основе ТПМП, адаптировать их механические свойства к костной ткани и управлять морфометрическими параметрами для оптимизации регенерации. Получены свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, что, несомненно, подчёркивает ценность работы.

Замечания:

1. В автореферате не отмечено, почему были выбраны именно указанные величины сжимающей нагрузки для периодических моделей и для моделей гибридных структур.
2. Не указано проводился ли эксперимент на сжатие до разрушения образца, или деформирование происходило только в упругой области.
3. Происходил ли взаимный контакт элементарных ячеек структуры между собой при нагрузках, соответствующих пластической деформации, и какие в этом случае задавались условия контактного взаимодействия на поверхностях ячеек при численном моделировании?

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают научную и практическую значимость работы. Следует также отметить достаточный объем публикаций по теме диссертации, которые в полной мере отражают её содержание. По своему научному содержанию, новизне постановки и решению важной практической задачи представленная диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор Еленская Наталья Витальевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Подтверждаю согласие на обработку персональных данных.

Научный сотрудник лаборатории статической прочности
ФГБУН Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева
Сибирского отделения Российской академии наук (ИГиЛ СО РАН),
доцент кафедры Прочность летательных аппаратов
ФГБОУ ВО Новосибирский государственный технический университет,
к.т.н. (специальность 01.02.04 – механика деформируемого твёрдого тела),

18.11.2024

Федорова Наталья Витальевна

630090, г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, 15.
ФГБУН ИГиЛ СО РАН
Тел. 8-(383)-333-16-12, veter-nata@mail.ru.

Подпись Федоровой Н.В. заверяю.

Учёный секретарь ИГиЛ СО
к.ф.-м.н.



Хе Александр Канчерович

18.11.2024